

「環境」Vol.19 目次

巻頭言

環境保全センターの果たす多様な役割

環境保全センター所長 常田 聡 ----- 1

話題提供

作業環境測定の実施について

環境保全センター事務長 押尾 浩志 ----- 2

学内における薬品事故から考えること

理工センター技術企画総務課 梅澤 和仁 ----- 4

センター利用者報告

新たな植生浄化技術の開発について

榊原研究室 稲垣 嘉彦 ----- 6

2013年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

----- 9

2013年度業務報告

年間活動日誌 ----- 12

実験系廃棄物処理 ----- 14

定期排水分析他 ----- 15

教育・研究支援 ----- 16

化学物質管理 ----- 17

作業環境測定 ----- 18

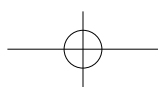
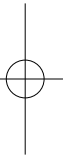
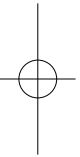
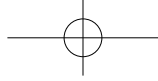
PRTR 制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果 ----- 19

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告 ----- 20

組織

センターの組織 ----- 23



巻頭言

環境保全センターの果たす多様な役割

環境保全センター 所長 常 田 聡

私が環境保全センターの所長に就任してからもうじき2年が経過しますが、この2年間を通して最も強く感じたことは、環境保全センターの果たす役割がいかにも多様であるかということです。私自身、これまで10年近く研究室を主宰する立場にありましたが、環境保全センターの業務の全体像についてなかなか知る機会がありませんでした。そこで、この場を借りて環境保全センターの果たす役割と最近の新たな取り組みを簡単に紹介させていただきます。

当センターのスタッフは、所長1名、事務長1名、専任職員4名、常勤嘱託3名で構成され、この他に非常勤嘱託や業務委託担当者などの協力も得て以下の4つの業務を実施しています。

- 1) 化学物質管理
- 2) 教育・研究支援
- 3) 実験系廃棄物の収集と管理
- 4) 学内環境管理

上記の順番は研究の流れとリンクしています。例えば化学系の研究室では、学生が指導教員の下で実験計画を立てた後に、1) 薬品を購入し、2) 実験を行い、3) 廃液を処分し、指導教員に結果を報告します。この流れの中で1)～3)は、すべて当センターが担う支援業務と対応します。各業務についてももう少し具体的に述べます。

1) 購入した薬品は、化学物質管理システム(CRIS)に登録し、保有薬品として厳密に管理する必要があります。当センターは、CRISのカスタマイズ、全学的運用および点検の協力を行っています。

2) 薬品や高圧ガスを用いた実験は危険が伴います。当センターでは、薬品・高圧ガスの取り扱いに関する安全説明会を年度初めに実施しています。また、有機/無機分析技術に対して豊富な知識と経験を持つ技術スタッフが分析相談や依頼分析という形で研究の支援を行っています。

3) 実験によって発生した廃液や廃棄物は適正に処理しなければなりません。当センターでは、学内の実験廃液や廃棄物の収集管理、廃棄物処理業者への処理委託、さらに最終処分現場の確認まで行っています。

一方、管理という側面を考えると、大学は事業者の責任として、教職員や学生が適切な環境で教育研究活動を実施できているのか、また各キャンパスや施設が環境基準や下水道排出基準を満たしているのかを確認する義務があります。もうおわかりのように、これらが当センターの担うもう一つの業務、4) 学内環境管理です。当センターでは、労働安全衛生法に基づいて、実験室内の有機溶剤や特定化学物質の濃度を半年に一度測定し、作業環境のモニタリングを行っています。また、定期的に施設排水の水質分析を行い、排出基準値を超過していないことを確認しています。

つぎに、当センターの新しい取り組みについて紹介します。まず、作業環境測定業務においては、2013年度より、空気中に拡散している可能性のある金属について簡易測定を開始しました。また、実験作業者の個人ばく露測定の実施体制を整え、教員からの要請に応じて個別測定を実施しています。一方、研究支援業務においては、2013年2月に設置されたICP質量分析装置(ICP-MS)の本格的な利用をスタートさせ、様々な研究室の学生さんに高い頻度で利用してもらっています。

以上、当センターの果たす多様な役割と新しい取り組みについて紹介しました。これからも当センターは学内の「環境保全」に貢献するべく、たゆまぬ努力を続けてまいりますので、どうかご協力のほどよろしく願います。

作業環境測定の実践について

環境保全センター 押尾 浩志

1. はじめに

環境保全センターでは、2010年7月から学内における作業環境測定を開始し、以降、測定対象キャンパスを順次拡大させることによって学内作業環境の把握に努めてきた。2012年度には、有機溶剤と特定化学物質（一部）について、労働安全衛生法で定める6ヶ月に1回の測定体制を実現させることができ、これまで測定実績を重ねてきた。2013年度の測定箇所数（延べ数）は以下の通りである。

表1. 2013年度作業環境測定 測定箇所数

キャンパス名	測定箇所数（延べ数）
西早稲田キャンパス	126
先端生命医科学センター	25
研究開発センター	22
材料技術研究所	10
所沢キャンパス	6
早稲田キャンパス	5
喜久井町キャンパス	4
合計	198

測定の結果、第2管理区分（作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態）や第3管理区分（作業環境管理が適切ではないと判断される状態）となった場合は、その都度、適切な作業環境であることが確認できるまで作業改善や再測定等を実施してきた。しかし、特に研究室については、毎年、3～4年生が新規に加わることもあり、4月を中心に第2・第3管理区分が再発するケースも見られ、継続して安全衛生管理を行いながら抜本的な改善方法を探る必要がある。

一方、これまで測定してきた多くの部屋については、過去の結果はいずれも第1管理区分であり、それらの中には、「有機溶剤等を週1回以上、かつ3ヶ月以上継続して取扱う」という測定対象要件を満たすものの、消費量はごく微量であるところも見受けられる。

このような状況を鑑み、2013年度から実施した新たな取り組みについて、ここに取り上げることとする。

2. 作業管理・健康管理と一体となった作業環境管理体制の構築

図1のとおり、現在行っている作業環境管理を、作業管理および健康管理とより一体化させて、安全衛生の向上を図っていく体制とした。

健康管理との関わりについては、産業医と連携し、特殊健康診断で有所見が見られた場合に、当該研究室の作業環境測定結果を確認することにより、より一層の状況把握が可能となった。

作業管理との関わりについては、ジクロロメタンおよびクロロホルムについて作業環境測定結果が第3管理区分となった場合、および特殊健康診断結果により必要と認められた場合に、個人ばく露測定を実施することとした。作業環境測定（場の測定）だけでなく、実験者個々のばく露量も把握することで、どのような操作においてばく露したのか、あるいは、作業習熟度の高低が影響しているのか、どのような操作に習熟すればばく露防止に効果的なのか、などについての知見を得る手がかりとなり、安全衛生の向上に向けて、より具体的な改善案を提言することが可能となる。

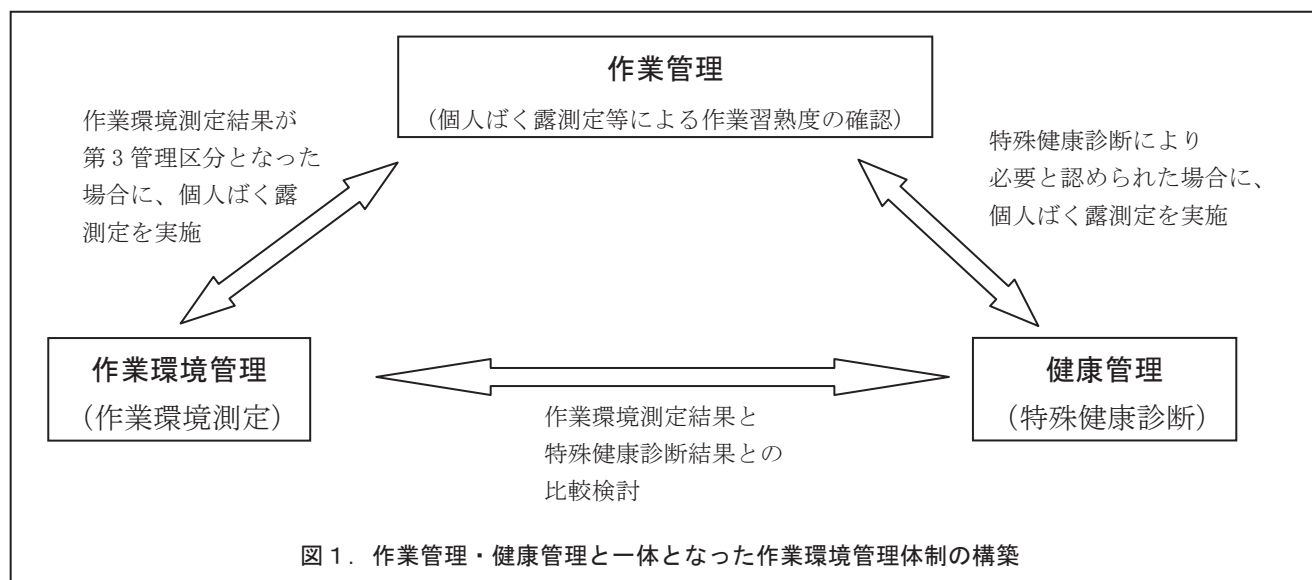


図1. 作業管理・健康管理と一体となった作業環境管理体制の構築

幸い、本体制となつてから、ジクロロメタンとクロロホルムによって第3管理区分となつたケースは見受けられないが(2014年5月現在)、今後の状況に応じて対応していきたい。

3. 有機溶剤一部適用除外規定の準用

有機溶剤中毒予防規則にもとづく有機溶剤一部適用除外規定に準じることとし、有機溶剤の消費量が許容消費量に達しない部屋については、薬品取扱いに関するヒアリングを定期的に行い、その結果に応じて作業環境測定を実施することとした(教職員が取扱う場合は本規定を準用しない)。図2に作業環境測定対象箇所を選定するためのフロー図を示す。

このことに伴い、今後、実際に測定を実施することになる箇所は、それまでの6割程度の数になる見込みであり、前述した個人ばく露測定や、後述する金属測定等に向けてより注力することが可能となり、実効性の高い測定体制につなげることができたと考える。

4. まとめ

2013年度は、表1に記載した延べ198箇所の測定を実施した。第2・第3管理区分となつたケースもいくつか見られたが、都度、当該研究室・実験室の指導教員等と打合せを行う方針とし、測定結果の詳細説明や改善提案を、環境保全センターから積極的に行つた。また、第3管理区分となつた場合は、改善対応後、翌月に再測定を実施し、第1管理区分となつたことを確認した。これらの取組みの結果、2012年度は15件であつた第2・第3管理区分が、2013年度では9件となり、ほぼ半減した。

また、2013年度については、特定化学物質の金属類(Mn, Co等)を測定対象に加え、化学物質管理システム(CRIS)での調査により抽出された対象研究室に対して使用状況のヒアリングを行い、取扱い状況に応じて測定を実施した。

個人ばく露測定については、前述のとおりジクロロメタンとクロロホルムによって第3管理区分となつたケースは発生しておらず、実施する機会がなかったが、薬品保管室での有機溶剤小分け作業中に個人ばく露測定を実施してほしいとの要望が研究室から寄せられ、対応することとなつた。

2014年度も、6ヶ月に1回の測定体制の運用を進めながら、金属測定および必要に応じて個人ばく露測定を行っていく予定である。

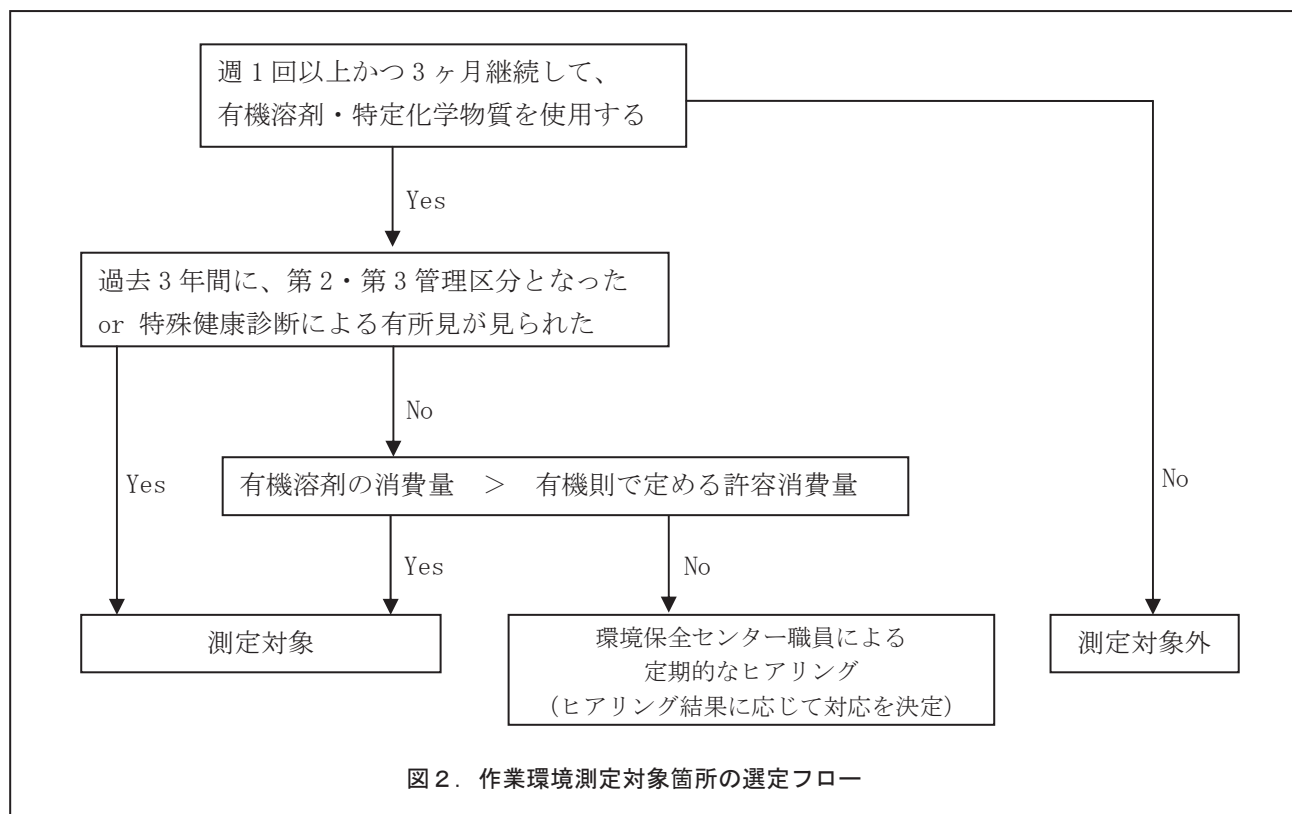


図2. 作業環境測定対象箇所を選定フロー

学内における薬品事故から考えること

理工センター技術企画総務課 梅澤和仁

1. はじめに

西早稲田キャンパスでは、理工系の実験を日々繰り返しており、普段から学生は潜在的な危険と隣り合わせになっている。これまでに、指導教員や技術系職員、TAをはじめとする先輩学生のためめ努力により、命に係わる重大事故は発生していない。しかし、これからも研究活動が展開されていくなかで、多くの試行錯誤が行われることは必至で、未然に防止できる部分については粘り強い教育を施していく必要がある。そこで、本報では学内の事故事例をとりあげつつ、事故を防ぐための取り組みについて紹介し、今後の安全教育で考えるべきことについて考えたい。

2. 学内事故の状況

ここ10年の事故の種類別内訳をみると、最も多いのが薬品で、電気、機械、施設由来と続いている(図1)。薬品関係の事故は全体の6割を占めており、その多くが実験操作中での簡単なミスの原因とした火傷、小発火である。

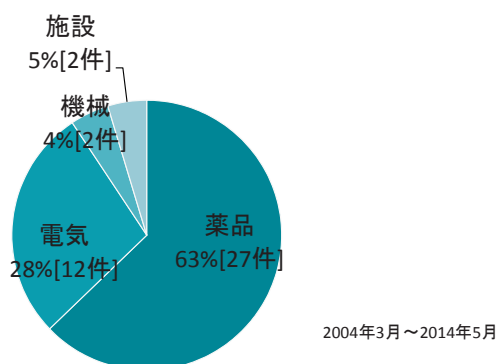


図1 最近10年の事故の種類別内訳

ここで薬品関係での事例の一つ掲げたい(図2)。禁水性物質は本学に限らずたびたび様々な事故例で引き合いに出されるもので、図2の例では反応容器に残留した未反応分を処理する際に発火している。資料からは読み取れない部分だが、学生にヒアリングしてみると「発火した物質が禁水性の危険物であること」を知っていながら、ふとした心理的要因から事故を起こしている点が明らかになった。単に危機意識がなかったかといえはその通りではあるが、知識以外に別の要因で事故が起きているとなれば、講習会等で注意を与えるポイントを変えていく必要がある。



<事故報告書(原文ママ)>

学部4年生の学生が金属ナトリウムを用いた反応を行なった後、50mLナスフラスコ内の残留ナトリウムを処理する目的で、イソプロピルアルコールをフラスコに加えた。その後、金属ナトリウムの溶解が不十分と判断したため、溶液を三角フラスコへ移動させた後に過剰量のイソプロピルアルコールを加えることで溶解させようとした。そこで、50mLナスフラスコから300mL三角フラスコへ溶液を移動させ始めたところ、フラスコ口のあたりから発火した。発火直後、学生が動揺してナスフラスコをドラフト内の作業面に落としたため、ドラフト内にあった廃棄ゴム手袋の一時保管場所であったビニール袋、および溶媒に引火した。炎はドラフト内で30～40cm程度まで上ったが、隣室の大学院修士課程1年生の学生を呼び、2名で粉末消火器を用いて鎮火した。この火災により、ドラフト内の壁面及びその場にあった電子天秤が一部焼損した。発火の原因として、イソプロピルアルコールによるクエンチが不十分にもかかわらず、ナトリウム溶液を空気中に晒したことが考えられる。

図2 禁水性物質の火災事故例

3. 事故を防ぐための取り組みの例

(1) 各種講習会による安全教育

毎年、卒修論生を対象に技術部では「安全講習会」(図3)、環境保全センターでは「化学物質の取扱いに関する環境・安全説明会」を開催している。これらの講習会では、技術系職員が実験中の安全に係る諸注意を行い、学内の事故の未然防止としては重要な役割を果たしている。

項目	担当者	時間
共通事項		
大学キャンパスにおける疾病と健康診断	西早稲田キャンパス産業医	30分
研究室の安全対策について	技術系職員	15分
研究室の大地震対応について	技術系職員	15分
専門事項		
電気等を扱う際の安全対策	技術系職員 (電気・配線安全サポートグループ)	20分
化学薬品を扱う際の安全対策	技術系職員 (薬品・排水安全サポートグループ)	20分
高圧ガスを扱う際の安全対策	技術系職員 (高圧ガス安全サポートグループ)	20分

図3 安全講習会の内容

前項で述べたような事故例や、危険物・毒劇物の取扱い、購入・保管・廃棄方法については、これらの講習会の中で説

明する。しかし、参加者が多数いるため、その説明はごく一般的な知識の範囲にとどまっているのが現状である。よって、研究室で実験開始時の指導があったとしても、知識以外の要因についてはそういった事故防止網を掻い潜ってしまっていると考えられる。

そこで、例えば「対象の薬品がどの種類に属する危険物で、取り扱いにおいていかなる注意が必要なのか」といった知識主体の教え方は必要であると思う一方、加えて発生状況に応じたピンポイントの指導を実施していくべきだと考えている。過去に生じた発火事故の原因を調査していた際にも、時間に迫られて添加するスピードを上げてしまったり、収量を稼ぐため普段より濃度や量が多い状態で反応させたり、知識による制約を越えて「まだいけるだろう」という気持ちに走ってしまったケースがある。例えば、結果論として「ある事故はこのように起きた」と述べるのは簡単だが、その裏に隠された「このような背景があって事故が生みだされた」の部分に触れて、事故の未然防止の考え方を学生に教え込む必要があると感じている。

(2) 安全サポートグループによる活動

西早稲田キャンパスでは、安全サポートグループと呼ばれる技術系職員から成る活動グループがある(図4)。6つの分野で活動しているが、このうち薬品・排水安全サポートグループでは、主に化学系の実験室、研究室を中心に、キャンパス内で化学薬品を取り扱う箇所での安全に関わる技術相談、指導を行っている。グループのメンバーには環境保全センターの職員も名を連ねており、共同で対応するものが多い。前述の講習会や毎年夏季の安全点検はグループのメンバーが中心になって実施している。この中で環境保全センターは、CRIS(薬品管理システム)などの運用により、化学薬品の使用、保管、廃棄について管理し、安全上の重要な役割を果たしてきた。このような活動は、今後も継続して実施し、草の根的に重大事故の未然防止に機能していかなければならない。

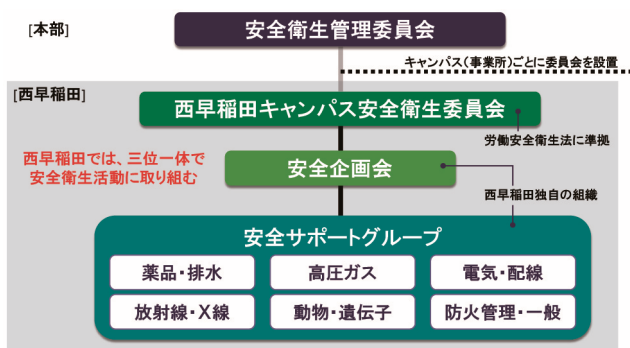


図4 西早稲田キャンパスにおける安全管理組織

4. 試行錯誤とこれから

薬品事故を防ぐ取り組みとして、昨年度からは「禁水性物質の取り扱い講習会」を開催しており、使用する薬品の化学的性質に特化して、ピンポイントの指導を実施することも試みている。この講習会では、実際に禁水性物質を使用する研究室の学生を招集し、ナトリウムをはじめとする危険物第三類の基礎知識だけでなく、その現物を見せてイメージを持たせ

る工夫や、違う研究室の学生同士でそれらの物質を取り扱っている際の危険性について討論させる取り組みをした。

また、危ないと知りながら危険な行為をとってしまう点など、事故の深層心理に迫る部分については、事例の紹介をする際に意識的に強調していき、より「事故の危険さ」を身近に感じることができるように図っていきたいと考えている。

3. Thinking Time

考えてみましょう！

1. 研究室ごとに集まり、自身の研究室で取扱う可能性のある禁水性物質について、どのような危険性があるのか討論してみましょう。

※安全連絡員や先輩が同伴している場合はそのヒントを与えてあげましょう。

2. その物質の取扱いにおいて、特に注意する事柄などを挙げてみましょう。

- A研究室
ドラフトチャンバーは整理整頓して綺麗な状態で使用する。ホコリがたまっていると万が一発火した時に延焼のおそれがあるため、適宜溶剤等で拭き取り清掃を実施する。
- B研究室
必ず複数で実験を行う。研究室のルールとして、指導教員の不在のときは禁水性物質の取り扱いができないようになっている。
- C研究室
禁水性物質は基本的にグローブボックス内で取り扱う。不測の事態に備えて消火砂を用意しておき、ドクター以上の監視下で実験を行う。
- D研究室
先日、n-ブチルリチウムを初めて使用したが、使用後のシリンジの洗浄においては十分溶剤で希釈してから慎重に処理していくことを先輩から教えてもらった。
- E研究室
ナトリウムの処理については、発火してもすぐに消火できるよう、砂を入れた容器の蓋を開けて、近くに控えておく。また、より反応性の低いプロパノールやエタノールを使用して処理していく。
- F研究室
水分を十分飛ばしてから実験、終了処理を実施する。アルゴンフローなど不活性ガスで満たした空間で使用することが望ましい。

図5 禁水性物質の取扱い講習会における討論内容

5. おわりに

冒頭にも触れたが、大学における研究実験のバリエーションは目まぐるしく変化を遂げており、かつ毎年学生が入れ替わる環境ゆえに、安全衛生管理は大変難しい状況にある。前述のようなピンポイントの講習会や「思わずやっと思いながらも」に特化した指導方法に重点を置き、同時に安全サポートグループの協力を密にすることで、事故は未然に防ぎ、キャンパスをより安全安心なものにできると確信している。また、本学が進めている国際化により、留学生が増員していくことが考えられ、英語での対応が必須となってくるだろう。現在配付している日英合冊の「安全のてびき」以外にも講習会等で留学生向けの対応ができることが望ましいと感じている。今後とも、各箇所のご協力を仰ぎながら安全衛生活動に邁進していきたい。

新たな植生浄化技術の開発について

榊原研究室 稲垣嘉彦

本報告では、まず環境保全センターをどのように活用しているか述べ、次に現在取り組んでいる研究テーマの概略について説明します。

1. 環境保全センターによる研究支援の活用

環境保全センターを利用する動機として、自分の研究室が保有していない分析機器を利用したいからということが挙げられますが、利用する学生にとって最もありがたいのはスタッフの方々による強力なバックアップを受けられることであると思います。分析機器の使用法などの指導はもちろん、分析がうまくいかない場合共に問題解決にあたってくれます。分析ばかりに時間をかけられない学生にとって、環境保全センターは非常に心強い存在です。

研究室に受け継がれている分析手法は過去の先輩が苦勞して確立したものであり、手順に従っていればしっかりデータを得ることができます。ただし、分析それ自体が研究・実験の最終目的ではない場合、自分が踏んでいる手順を深く振り返ることがないままデータ採取に追われてしまうことが多いかもしれません。しかし、私の場合、環境保全センターの利用を通して、分析手法にじっくり向き合う機会を得ることができました。研究室に受け継がれていた分析手法から離れて分析せざるを得ないという事情があり、またこれまで研究室で扱っていなかった物質の測定を行う必要があったためです。現在環境保全センターではガスクロマトグラフ (GC) を用いて以下の分析を行っています。

- ・ GC-ECD によるペンタクロロフェノール (PCP) の分析
- ・ GC-MS による医薬品類 (メフェナム酸、DEET) の分析

PCP について、当研究室では元々ジクロロメタンを用いて液々抽出を行い GC-MS で定量を行っていました。しかしジクロロメタンが有するとされる発がん性を勘案して代替法へ早期に移行することが課題でした。そこで環境保全センターのスタッフの方々からの助言に基づいて種々検討した

ところ、酢酸エチルを抽出溶媒とした固相抽出法へ移行することができました。また PCP のみ定量する場合は必ずしも GC-MS を用いる必要がないため、ハロゲン系有機物測定に有効な GC-ECD を用いることにしました。固相抽出法を習得したことで、医薬品類の測定にもそのまま適用することができました。このように環境保全センターに相談に行くことで問題解決が円滑になされます。分析のプロフェッショナルの力をお借りして効率的に研究を進めない手はないと思います。

2. 水生植物とフェントン反応を融合させた水処理技術の開発

私が所属する研究室は、水質転換技術や都市河川の保全手法の開発を通して、今後ますます深刻さが増すと予想される水資源の枯渇・生物多様性の破壊などの問題に取り組んでいます。今後人口増加、経済成長に伴って増大する水消費に対応するため、都市や地域から発生する排水を高度に処理し、再利用するための技術開発が求められています。私は熱帯地域に適した低コスト・ハイパフォーマンスな革新的水再利用技術、先進人工湿地法の開発を目指して研究に取り組んでいます。熱帯地域は年間温度が 20°C 以上に維持されるため、植物の生育に適しています。さらに熱帯地域の郊外には酸化池や湿地が多数存在しています。社会基盤が未整備であるため排水が公共水域に直接流入している地域で新たな水処理場を建設することなく、自然状態に存在する植物および酸化池や人工湿地を組み合わせることにより水処理を行えば導入コストを大幅に削減することができます。人工湿地技術は比較的に広い敷地面積を必要としますが、自然浄化能力を利用した浄化技術であり、経済性に優れ、エネルギーはほとんど不要なため、BOD, SS, 重金属、病原菌などの処理を目的として世界で使用されています。昨今問題となっているのが、微量ながら生態系に悪影響を与えうる内分泌かく乱物質や医薬品類などの微量有害物質です。これらの物質を除去する必要がありますが、従来の処理法では処理されないまま放出

され環境中に蓄積する難分解性物質が存在します。当研究室では水生植物を用いた微量有害物質除去に関する基礎的研究を行っており、以下のことを明らかにしてきました。

1) 水生植物 (図1参照) はノニルフェノール、ビスフェノール、オクチルフェノールなどの内分泌かく乱物質 (EDCs)、人畜由来の天然エストロゲン (17β-エストラジオール (E2)、エストロン (E1)) や合成エストロゲン (エチニルエストラジオール (EE2)) など、いわゆる環境ホルモン類を安定して除去することができます。

2) 浄化メカニズムおよび浄化速度に関する解析から、環境ホルモン類の浄化は主として植物体内の酸化酵素ペルオキシダーゼと過酸化水素による酸化分解反応により進行します。また、浄化速度は液本体から植物までの物質移動速度に影響され、比表面積の大きな植物により浄化能力が向上します。植物体内の酵素反応による微量有害物質除去が速やかに行われ、かつ液中から植物表面への移動速度が律速段階にあると仮定する (図2参照) と、微量有害物質除去は次式で表わされます。

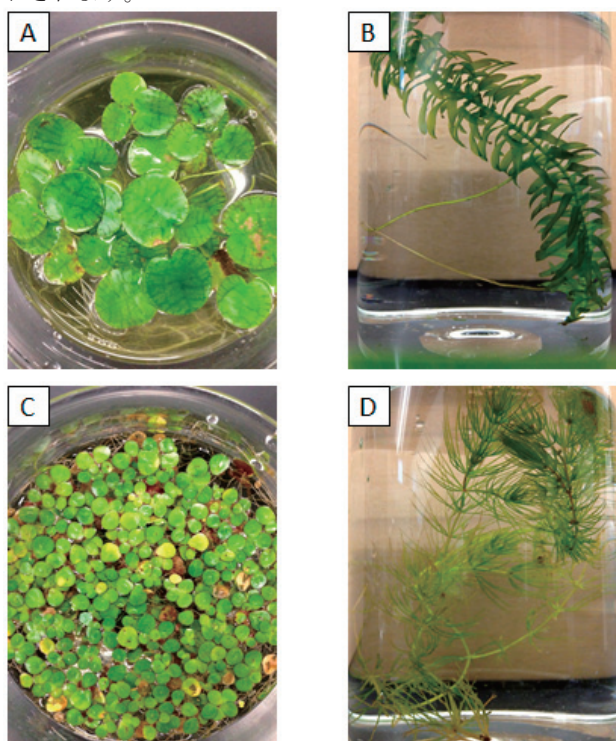


図1：研究室で培養している水生植物の一例 A, ウキクサ (*Spirodela polyrhiza*)、B, アマゾンフロッグビット (*Limnobium laevigatum*)、C, マツモ (*Ceratophyllum demersum*)、D, アナカリス (*Egeria densa*)

$$V \frac{dC}{dt} = -\frac{D}{\delta} C A \quad (1)$$

ここで、 V は液容積、 C は微量有害物質の液中濃度、 δ は境界膜厚さ、 D は微量有害物質の分子拡散係数、 A は植物の表面積を表わします。式 (1) を積分すると次式になります。

$$C = C_0 e^{-\frac{D}{\delta} a t} \quad (2)$$

ここで、 C_0 は初期微量有害物質濃度です。なお、 a は比表面積で、植物の表面積 A を V で除したものです。式 (2) は非常にシンプルな数学モデルですが、1) で挙げた物質の現象をよく再現することができます。

3) 防腐剤や除草剤として使用されたペンタクロロフェノール (PCP) などの残留性が極めて高く有害な有機化合物は、植物のみでは浄化できないことがわかっています。これらの物質を除去するためには何かしらのブレイクスルーが必要で、それが次に説明するバイオフィenton法です。

バイオフィenton法

適量の鉄イオンを供給すると、植物体内に存在する過酸化水素と反応がおき、すなわち生物学的にFenton反応

($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{HO}^\bullet + \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^-$) が進行します。その結果ヒドロキシラジカル (HO^\bullet) が生成し、PCP を分解することができることを発見しました。ヒドロキシラジカルは殆ど全ての有機化合物を酸化分解できることが知られています。この生物学的Fenton反応を用いた新たな植生浄化技術をバイオフィenton法と名付けました。もっとも、ヒドロ

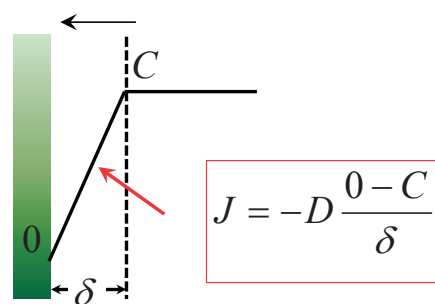


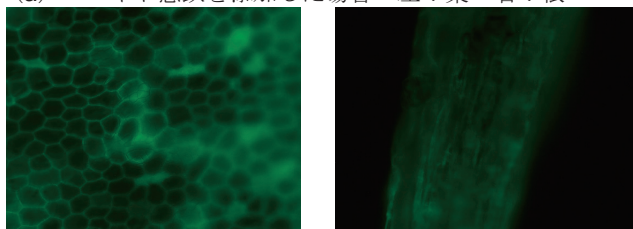
図2：植物表面近傍における微量有害物質の濃度勾配を表した概念図 J は植物表面への移動フラックスを表す。植物表面の微量有害物質濃度は 0、植物近傍には分子拡散のみによって物質移動が起きている領域が存在していると仮定している。

キシラジカル自体は植物の細胞を破壊してしまうため、本法では植物を枯死させずに連続的な浄化が達成される鉄化合物を用いることが重要になってきます。

蛍光顕微鏡を用いたヒドロキシラジカルの検出

バイオフィenton法において難分解性物質除去の鍵となるのはヒドロキシラジカルです。そこで蛍光プローブ試薬を用いてヒドロキシラジカルを検出する実験を行っています。形態が異なる鉄化合物を水生植物に供給し、ヒドロキシラジカルの生成箇所、生成量の違いなどを確認しています。この実験を通してバイオフィenton法に適した鉄化合物および水生植物を明らかにしたいと考えています。図3より同じ植物を用いたとしても供給する鉄化合物によって蛍光強度が全く異なることがわかります。つまり、用いる鉄化合物の粒径や構造により、バイオフィenton反応を植物体外近傍などに設定することも可能です。

(a) コロイド態鉄を添加した場合 左：葉 右：根



(b) ゼオライト鉄を添加した場合 左：葉 右：根

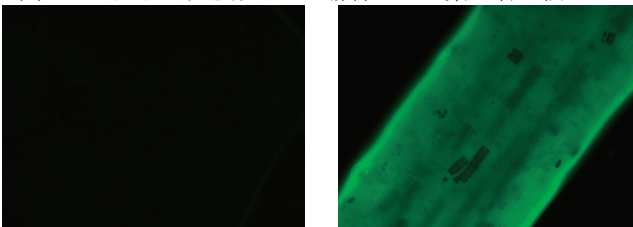


図3：蛍光顕微鏡による測定結果の一例

熱帯域にある人工湿地へのバイオフィenton法の適用

当研究室がタイ国内で実施した複数箇所の人工湿地の現地調査により、従来の一般水質項目（BOD, COD, SS, 大腸菌など）に加えて、環境ホルモンや医薬品類も浄化されていることがわかりました。熱帯域に生息する植物の酵素活性および過酸化水素含有量の分布は広く、他地域に生息する植物に比べて多様性に富んでおり、これが優れた浄化性能に繋がっている可能性があると考えられます。共同研究機関であるタイ・環境研究研修センター（ERTC）内に設置した人工湿地（図4参照）で行ったドミトリー排水の浄化試験により、

一般水質項目は同じ排水を処理している浄化槽の処理水質より優れていることがわかりました。また、タイ公共用水域で高濃度・高頻度で検出されている環境ホルモン類および抗生物質などの17物質について検討した結果、検出限界以下の5物質を除いて、全ての抗生物質（アモキシリン、テトラサイクリン、ノルフロキサシン）が当該人工湿地で除去されることが実証されました。これらの抗生物質はブドウ球菌、赤痢菌、肺炎球菌、サルモネラ属、チフス菌、パラチフス菌など多くの病原菌に対して処方されており、これらの浄化性能は耐性菌による人の健康リスクを低減することに繋がると考えられます。しかしながら、メフェナム酸（抗炎症剤）、DEET（虫よけ含有物質）は湿地内で除去されず、またフェニトイン（抗てんかん薬）およびエストロン（E1）は流入濃度より高くなる傾向がありました。そこで、現在人工湿地に鉄イオンを供給することで、従来処理できなかった物質の処理効率が向上するか検討を行っています。2014年10月および12月に鉄イオンを人工湿地内に供給して生物学的フェントン反応を進行させる実証試験を実施する予定です。バイオフィenton法を人工湿地技術に組み込むことにより、残留物質が浄化されればまさに低コスト・ハイパフォーマンスな先進人工湿地技術となることが期待されます。対象医薬品類は現在環境保全センターで分析を行っているメフェナム酸およびDEETです。現地で試料水を通水した固相カートリッジを日本まで送り、研究室で目的物質を溶出させた後、環境保全センターのGC-MSで定量する予定です。



図4：タイ・ERTCにある人工湿地

センター利用者報告

2013 年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

2013 年度は 108 名の学生が環境保全センター分析室を利用しました。利用内容もスタッフの関わり方も各々様々ですが、下記にあるように幅広い研究の支援をさせていただきました。彼らの研究の一部に携わることによって、私達スタッフのノウハウも蓄積され、そのノウハウが、また新たな研究にも還元されています。今後も、より質の高い研究支援を提供できるよう、スタッフ一同、日々研鑽を積んでいきたいと思っております。

教育学部

■理学科地球科学専修

<小川研究室>

- ・ C_{16} TBP-MMT の相転移による機能の違いの評価 (修士 1 年)
- ・ Layered materials, Hybrid materials, confinement effects in mesoporous materials. (研究員)

<太田研究室>

- ・ 火成岩の人工風化実験：生物大量絶滅事変の原因としての岩石風化作用の役割 (学部 4 年)

基幹理工学部

■応用数理学科

<伊藤研究室>

- ・ 鉄鋼スラグからのエトリンタイトの生成条件の検討 (修士 1 年)

■機械科学・航空学科

<浅川研究室>

- ・ ノンスリップ型伸線機を用いて高炭素鋼線の機械的性質の向上 (学部 4 年)
- ・ 高炭素伸線における変形抵抗の解明 (学部 4 年)

<鈴木研究室>

- ・ 液体 Sn-Pb 合金の相互拡散係数の測定 (修士 2 年)
- ・ 液体 Sn-Pb 合金の相互拡散係数の測定 (修士 1 年)

<増田研究室>

- ・ エレクトロスピニング法による水処理膜作製及びその評価 (学部 4 年)

<川田研究室>

- ・ 官能基化カーボンナノチューブの作製及び水中への分散 (修士 2 年)
- ・ 官能基化カーボンナノチューブの作製及び水中への分散 (学部 4 年)
- ・ CNT 分散樹脂の作製に用いる CNT 分散溶剤の製作 (学部 4 年)

■電子光システム学科

<小山研究室>

- ・ Mn-Si-V 合金における金属間化合物相の結晶学的特徴 (修士 1 年)

創造理工学部

■建築学科

<田邊研究室>

- ・ 二酸化塩素ガスによる感染防止空調運用時の塩素残留量に関する調査 (修士 2 年)
- ・ 二酸化塩素ガスによる感染防止空調運用時の塩素残留量に関する調査 (学部 4 年)

■総合機械工学科

<梅津研究室>

- ・ 血管埋め込み型医療機器「ステント」の耐久性評価 (修士 2 年)
- ・ 血管埋め込み型医療機器「ステント」の耐久性評価 (修士 1 年)
- ・ 血管埋め込み型医療機器「ステント」の耐久性評価 (学部 4 年)

<草鹿研究室>

- ・ 金属イオンが固体高分子形燃料電池用電解質膜に与える影響 (修士 2 年)
- ・ 燃料成分が高圧縮比ガソリン HCCI エンジンの着火時期に及ぼす影響 (学部 4 年)

<中垣研究室>

- ・ CO_2 分離回収用化学吸収液の劣化に関する研究 (修士 2 年)

<吉田研究室>

- ・ JIS S25C 炭素鋼の低サイクル疲労進行過程と寿命の支配因子の解明 (修士 2 年)
- ・ JIS S25C 炭素鋼の低サイクル疲労進行過程と寿命の支配因子の解明 (学部 4 年)

■社会環境工学科

- <赤木研究室>
- ・薬液で固結させた砂の強度発現と劣化のメカニズムに関する研究 (修士2年)
 - ・薬液で固結させた砂の強度発現と劣化のメカニズムに関する研究 (修士1年)
 - ・薬液で固結させた砂の強度発現と劣化のメカニズムに関する研究 (学部4年)
- <榊原研究室>
- ・バイオフィenton法を用いた難分解性物質の連続処理に関する研究 (博士3年)
 - ・バイオフィenton法を用いた連続処理に関する研究 (学部4年)
 - ・地下水脱窒に関する研究 (博士3年)
 - ・地下水脱窒に関する研究 (修士2年)
 - ・An investigation and analysis of competition for survival between Medaka and Mosquitofish by life cycle risk assessment (修士2年)
 - ・An investigation and analysis of competition for survival between Medaka and Mosquitofish by life cycle risk assessment (学部4年)
- 環境資源工学科
- <大和田研究室>
- ・浮選による廃LIB正極材濃縮物からのC除去 (修士2年)
 - ・電気パルス粉砕の単体分離性向上過程の解明 (学部4年)
- <大河内研究室>
- ・里山の生態系サービスと窒素飽和現象 (修士2年)
 - ・界面活性物質の大気圏動態と大気環境影響 (修士2年)
 - ・富士山体を利用した自由対流圏高度における雲水化学特性の解明 (修士1年)
 - ・大気中揮発性有機化合物の水相濃縮、分解機構の解明 (修士1年)
 - ・葉表面における金属の動態 (修士1年)
 - ・重金属元素の湿性及び乾性沈着量に及ぼす影響評価 (学部4年)
 - ・丹沢山塊における渓流水中微量金属元素の流出挙動 (学部4年)
- <香村研究室>
- ・廃棄物処分場埋立層に含まれる金属資源の含有量測定と回収方法の検討 (修士2年)
 - ・最終処分場廃棄物埋立層内におけるメタル類の検討 (修士1年)
 - ・阿蘇山周辺に分布する火山灰土壌が有する吸着能の評価 (修士1年)
 - ・火山灰土壌が有する吸着能の評価 (学部4年)
 - ・火山灰土壌が有する吸着能の評価 (学部4年)
 - ・火山灰土壌を用いた海水の脱塩技術の開発 (学部4年)
 - ・ゴミ処分場を三次元的に可視化する (学部4年)
 - ・廃棄物最終処分場掘削コアに含まれるメタル類の種類・含有量と鉱物形態の解明 (学部4年)
- <栗原研究室>
- ・低塩分濃度水による掃攻実験 (学部4年)
- <所研究室>
- ・水酸化マグネシウム共沈法によるホウ素除去メカニズムの解明 (修士2年)
 - ・エトリンサイト法による坑廃水からのホウ素除去の最適化 (学部4年)
 - ・酸性坑廃水のモデル化及び将来予測 (学部4年)
 - ・カラム試験法による汚染土壌の洗浄評価 (学部4年)
 - ・浮選における気泡径の影響 (学部4年)
- <名古屋研究室>
- ・加熱脱着-GC/FID法を用いた有機溶剤の定量に関する研究 (修士2年)
 - ・金属加工時に発生する切削油剤ミストの測定法に関する研究 (修士2年)
 - ・ナノ粒子に対する防塵マスクの捕集効率に関する研究 (修士2年)
 - ・金属酸化物触媒を用いた有機溶剤の分解に関する研究 (修士1年)
 - ・オゾンを用いた化学物質の分解に関する研究 (学部4年)
- <不破研究室>
- ・チタン製造の効率化に関する基礎研究 (修士2年)
 - ・チタン製造の効率化に関する基礎研究 (学部4年)
 - ・黄銅鉱の酸化浸出挙動 (修士2年)
 - ・コージアライト触媒からPtの回収 (修士2年)
 - ・耐酸化銅ナノ粒子の生成 (学部4年)
- <山崎研究室>
- ・ゼオライト合成及びCs吸着機構の結晶学的解明 (修士2年)

先進理工学部

- 応用物理学科
<鷲尾研究室>

- ・フッ素系高分子を用いた電解質膜のガスシール性の評価 (修士 1 年)
- ・ポリ乳酸の基礎物性調査 (学部 4 年)
- 化学・生命化学科
- <中尾研究室>
- ・海洋天然物由来細胞毒性物質の探索 (修士 2 年)
- <山口研究室>
- ・二窒素を配位子に有するオキソアセタト架橋 Ru 三核錯体の窒素還元 (修士 2 年)
- 応用化学科
- <逢坂・門間研究室>
- ・Lithium secondary battery material (博士 2 年)
- ・リチウム二次電池材料 (修士 1 年)
- <木野研究室>
- ・These P450s possess catalytic potential to synthesize of cytochrome P450 CYP199A2 by site-directed mutagenesis (修士 1 年)
- <黒田・下嶋研究室>
- ・コロイド状メソポーラスシリカナノ粒子の設計 (修士 2 年)
- ・ヘテロ接合を有する金属ナノ構造体の作製 (修士 2 年)
- ・配向性メソポーラスチタニア薄膜の作製 (修士 1 年)
- ・複合酸化物の形態制御 (修士 1 年)
- ・酸-塩基協奏触媒の設計 (学部 4 年)
- ・配位高分子の構造制御 (学部 4 年)
- ・集積型金属錯体の作製 (学部 4 年)
- ・メソポーラスシリカを鋳型としたナノ構造体の合成 (学部 4 年)
- ・コロイド状メソポーラスシリカナノ粒子の構造転換 (学部 4 年)
- <清水研究室>
- ・遷移金属を用いた新規な酸化反応の開発 (修士 2 年)
- <菅原研究室>
- ・層状ペロブスカイトの剥離ナノシート/エポキシハイブリッドフィルムの作製 (修士 2 年)
- <西出・小柳津研究室>
- ・金属錯体含有ポリマーの合成と有機電極への応用 (修士 2 年)
- ・ジフェニルジスルフィドの酸化重合 (修士 1 年)
- <平沢・小堀研究室>
- ・産業排水中の重金属イオンの除去及び回収 (研 究 員)
- ・モリブデン酸ジルコニウムの沈殿挙動解明 (博士 3 年)
- ・強酸中からの有機酸及び金属塩回収における晶析メカニズムの研究 (博士 1 年)
- ・硝酸アンモニウム冷却晶析における不純物取り込み挙動 (修士 2 年)
- ・モリブデン酸ジルコニウムの析出挙動評価 (修士 1 年)
- ・コバルトイオンの炭酸塩晶析 (学部 4 年)
- ・アニオン性高分子電解質が炭酸塩の結晶形状に与える影響 (学部 4 年)
- ・ストロンチウムイオンの炭酸塩晶析過程での取り込み分離 (学部 4 年)
- ・潜熱蓄熱材の過冷却緩和 (学部 4 年)
- ・モリブデン酸ジルコニウムの析出挙動評価 (学部 4 年)
- ・アスコルビン酸を用いた還元晶析による Au ナノ粒子の制御 (学部 4 年)
- ・MAP 結晶生成時におけるカリウム取り込み並びにイオンの変化の検討 (学部 4 年)
- <本間研究室>
- ・マイクロ流路を用いたシリカ中ならの軽金属除去プロセスの検討 (修士 2 年)
- ・超高記録密度を有する磁気記録媒体のための強磁性ナノドットアレイの形成 (修士 2 年)
- ・超高記録密度を有する磁気記録媒体のための強磁性ナノドットアレイの形成 (修士 1 年)
- ・超高記録密度を有する磁気記録媒体のための強磁性ナノドットアレイの形成 (学部 4 年)
- ・超高記録密度を有する磁気記録媒体のための強磁性ナノドットアレイの形成 (学部 4 年)
- <松方研究室>
- ・Ti 含有ゼオライトの H₂O₂ 酸化特性に及ぼすアルカリ水溶液処理の影響の検討 (修士 2 年)
- 生命医科学科
- <武岡研究室>
- ・有機化合物を用いたセシウム捕捉剤の評価 (修士 2 年)
- <常田研究室>
- ・プロバイオティクスによる腸管上皮バリア再構築の仕組みの解明 (博士 5 年)
- 電気・情報生命工学科
- <大木研究室>
- ・無機半導体及び無機半導体ゲート絶縁膜中に存在する点欠陥 (修士 1 年)
- ・LaAlO₃ にイオン照射が与える影響 (学部 4 年)

2013 年度業務報告

年間活動日誌

4月

- 5日・18日 分析講習会・分析相談
- 23日
- 8日・16日 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会開催
- 10～11日 4月定期排水分析
- 16～19日 作業環境測定（120号館、西早稲田）
- 22～23日
- 23日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 17日 教育学部新入生対応
- 22日 ICPセミナー



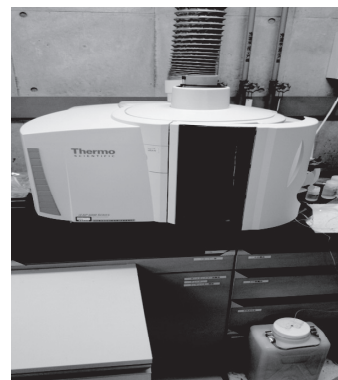
分析室

5月

- 8日 科学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会開催
- 8～9日 5月定期排水分析
- 15～17日 作業環境測定（西早稲田、早稲田喜久井町、所沢、中橋商事ビル）
- 20～21日
- 27日 第1回センター「運営委員会」開催
- 東京都下水道局による立入水質調査
- 28日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

6月

- 3～4日 作業環境測定
- 4日 東京都下水道局による立入水質調査
- 5～6日
- 12～18日
- 5～6日 6月定期排水分析
- 3日・14日 分析講習会
- 17～18日
- 19日・21日
- 25日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席



ICP 質量分析装置

7月

- 1～3日 作業環境測定（西早稲田・TWIns）
- 10～16日
- 1～5日 全学 CRIS 薬品登録データ印刷および発送
- 3～4日 7月定期排水分析
- 62号館 B1 動物死骸置場の什器撤去
- センター入口棚に薬品等の一時置場作成
- 8日～31日 安全衛生点検
- 30日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

8月

- 2日 ニュースレター「環境保全」第1号発行
- 6日 試験研究用（免税）アルコール 2013年度第1期報告集計（依頼）
- 15日 センター年報「環境」vol.17発行
- 27日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

9月

- 4～5日 9月定期排水分析
- 11～18日 作業環境測定（TWIns、西早稲田）
- 13日・18日 分析講習会・分析相談
- 24日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

10月

- 2日 第1回センター「専門委員会」開催
- 2～3日 10月定期排水分析
- 9～15日 作業環境測定(西早稲田、120号館)
- 11日 第2回センター「運営委員会」開催
- 11日・16日 分析講習会
- 25日
- 29日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

11月

- 6～7日 11月定期排水分析
- 4～6日 作業環境測定(西早稲田、早稲田、喜久井町、所沢)
- 13～19日
- 18日・20日 分析講習会
- 26～27日
- 29日

12月

- 2～3日 分析講習会・分析相談
- 12日・20日
- 4日 試験研究用(免税)アルコール 2012年度第2期報告集計(依頼)
- 4～5日 12月定期排水分析
- 11～17日 作業環境測定(西早稲田、材研)
- 12～14日 私立大学環境保全協議会「エコプロダクツ2013」出展
- 24日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
環境保全センター利用の手引き入稿

2014年

1月

- 8～16日 作業環境測定(西早稲田、TWI n s) 16～17日 TOC 移設
- 15～16日 分析講習会
- 20日
- 22～23日 1月定期排水分析
- 28日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

2月

- 14日 ニュースレター「環境保全」第2号発行
- 24日 センター「利用の手引き2013-2014」発行(日本語版)
- 25日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

3月

- 4日 センター「利用の手引き2013-2014」発行(英語版)
- 5日～6日 3月定期排水分析
- 10・11日 私立大学環境保全協議会「第30回総会・研修研究会(早稲田大学)」開催
- 11日 安全衛生管理委員会出席
- 19日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席



ガスクロマトグラフ質量分析計



ドラフト

2013 年度業務報告

実験系廃棄物処理

2013 年度の実験系廃液・廃棄物発生量（搬入量）は、前年度と比較して約 5%増加した。先端生命医科学センター、西早稲田キャンパス、所沢キャンパス、早稲田キャンパスの 4 箇所が前年度と比較して増加し、それぞれ増加量は約 29,300L、約 1,600L、約 1,300L、約 400L であった。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（％） （ ）内は 12 年度

		西早稲田 キャンパス	先端生命 医科学センター	研究開発 センター	材料技術 研究所	早稲田 キャンパス	所沢 キャンパス	その他 ^{注1)}	合計	
無 機 系	廃液	搬入量	22,060 (22,790)	590 (980)	8,970 (9,780)	1,380 (1,850)	2,180 (2,440)	40 (510)	3,100 (2,780)	38,320 (41,130)
		割合(%)	57.6%	1.5%	23.4%	3.6%	5.7%	0.1%	8.1%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	19,960 (18,720)	3,900 (3,260)	580 (860)	420 (500)	300 (400)	160 (1,220)	500 (440)	25,820 (25,400)
		割合(%)	77.3%	15.1%	2.2%	1.6%	1.2%	0.6%	1.9%	100.0%
有 機 系	廃液	搬入量	77,464 (81,876)	26,412 (20,484)	3,020 (3,350)	1,190 (1,670)	1,354 (1,454)	20 (180)	1,844 (1,720)	111,304 (110,734)
		割合(%)	69.6%	23.7%	2.7%	1.1%	1.2%	0.0%	1.7%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	125,130 (118,880)	139,920 (132,110)	11,190 (10,540)	7,330 (7,320)	2,780 (1,910)	2,850 (4,010)	9,300 (9,770)	298,500 (284,540)
		割合(%)	41.9%	46.9%	3.7%	2.5%	0.9%	1.0%	3.1%	100.0%
感 染 性	廃液	搬入量	399 (321)	1,566 (1,401)	330 (380)	0 (0)	0 (0)	150 (150)	0 (0)	2,445 (2,252)
		割合(%)	16.3%	64.0%	13.5%	0.0%	0.0%	6.1%	0.0%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	24,410 (25,254)	124,596 (109,412)	2,808 (2,684)	6 (14)	0 (2)	17,294 (13,119)	1,260 (1,720)	170,374 (152,205)
		割合(%)	14.3%	73.1%	1.6%	0.0%	0.0%	10.2%	0.7%	100.0%

注 1) その他は、高等学院、本庄高等学院、理工学研究所、戸山キャンパス、中橋商事ビル、写真部、自動車部、図書館、神戸 BT センター、かずさ DNA 研究所、ユニラブ、理工展連絡会、環境保全センター

2. 実験廃液・廃棄物処理量^{注 2)}（％） 2014 年 3 月 31 日現在

		2012 年度 繰越量	2013 年度 搬入量	2013 年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無 機 系	廃液	1,070	38,320	38,750	650
	廃棄物	2,020	25,820	26,840	1,000
有 機 系	廃液	4,210	110,304	112,302	3,020
	廃棄物	6,060	298,500	301,240	2,800
感 染 性	廃液	10	2,445	2,445	10
	廃棄物	1,600	170,374	169,650	286

注 2) 搬入量と委託処理量の実態等を合わせるため、全て容器容量にて算出した。

3. 廃薬品等処理量 （ ）内は 12 年度

無機試薬	有機試薬	取扱注意試薬 ^{注 3)}	薬品瓶等 ガラスくず	金属くず	廃バッテリー
97.3 kg 182 本 〔 32.3 Kg 〕 78 本	85.1 kg 292 本 〔 57.0 kg 〕 353 本	4.9 kg 14 本 〔 9.4 kg 〕 37 本	4,000 リットル トリアム 20 缶 〔 3,000 リットル 〕 トリアム 15 缶	475.9 kg (291.1 kg)	31.5 kg (89.4 kg)

注 3) シアン含有薬品、水銀含有薬品

2013 年度業務報告

定期排水分析他

1. 学内排水管理業務

下水道法における、特定事業場からの下水の排除に係る水質の基準について、2013年度は超過件数が例年に比べ非常に少なかった。2010年度から亜鉛が基準値を超過していた理工学研究所41-1号館の排水升については、排水管の一部に亜鉛含有物質が使用されていたことが分かり、2013年度7月に改修工事を行ない、現在では基準値以下になっている。

【学内採水箇所】

西早稲田キャンパス:4 早稲田キャンパス(教育学部):2 材料技術研究所:5 喜久井町キャンパス(理工研):2
研究開発センター:4 先端生命医科学センター:1 中橋商事ビル(理工木下研究室):1

【実施回数および分析項目数】

8・2月を除く毎月1回26項目(箇所により年2回31項目)の分析を実施

【定期排水分析結果】

採水年月日	検査結果
2013/ 4/10,11	理工学研究所 41-1号館 B1 階 13:10 亜鉛 2.9mg/L (基準値 2.0mg/L)
2013/ 5/8,9	基準値内
2013/ 6/5,6	基準値内
2013/ 7/3,4	基準値内
2013/ 9/4,5	西早稲田キャンパス 65号館 14:00 ジクロロメタン 0.26mg/L (基準値 0.2mg/L) *1
2013/10/2,3	基準値内
2013/11/6,7	基準値内
2013/12/4,5	基準値内
2014/ 1/22,23	基準値内
2014/ 3/5,6	基準値内

*1 館内放送を実施。再分析結果 9/5 12:00 0.001mg/L 未満

<東京都下水道局による立入水質調査>

2013年度は、計8回の立入水質検査が実施された。いずれも基準値以内であった。

採水年月日	検査箇所	検査結果
2013/ 5/27	研究開発センター 中和処理装置4箇所	基準値内
2013/ 6/ 4	理工学研究所 中和処理装置	基準値内
2013/11/19	研究開発センター 中和処理装置4箇所	基準値内
2013/11/20	材料技術研究所 私樹5箇所	基準値内
2013/12/ 9	中橋商事ビル(理工木下研究室) 採水ピット	基準値内
2014/ 1/ 9	西早稲田キャンパス 62,63,65号館中和処理装置	基準値内
2014/ 1/15	理工学研究所 中和処理装置	基準値内
2014/ 1/16	教育学部 私樹1箇所	基準値内

2. 所沢B地区の自然環境水分析

8月、2月を除く毎月1回8項目(3, 6, 9, 12月は37項目)の分析を実施

<測定結果>

採水日	採水場所	検出物質	濃度	基準値
2013年度は基準値の超過なし				

2013 年度業務報告

教育・研究支援

センターでは、学内の研究活動を支援するために、分析講習会、分析室（設備・機器）開放、依頼分析、分析相談、情報提供などを行っている。利用状況等は以下の通りである。

1. 分析講習会実施状況

講習内容	受講者数	講習内容	受講者数
ICP発光分光分析の試料調製法と測定法	37名(52名)	イオンクロマトグラフィーの原理と測定法	18名(9名)
ICP質量分析の試料調製法と測定法	24名(—)	TOC計の原理と測定法	2名(0名)
ガスクロマトグラフィー(MS含む)の原理と測定法	14名(11名)	試料調製法、その他	1名(7名)

()内は前年度数

参加者の所属：基幹理工学部（航空）、創造理工学部（機械、資源、社工）、先進理工学部（物理、応物、化学、応化、生命、電生）

2. 分析機器・設備利用状況

分析装置名	利用時間(時)	分析装置名	利用時間(時)
ICP発光分光分析装置	463.8(470.2)	水銀分析装置	45.0(29.8)
ICP質量分析装置	418.6(—)	加熱脱着装置	373.3(917.5)
ガスクロマトグラフ質量分析計	585.3(351.7)	分光光度計	21.0(9.0)
ガスクロマトグラフ(FID)	885.2(1359.5)	ドラフトチャンバー	461.9(421.6)
ガスクロマトグラフ(ECD)	219.5(0.0)	電気炉・オープン	5.0(12.7)
ガスクロマトグラフ(TCD)	55.2(152.3)	遠心分離器・振とう器・オートクレーブ	3.0(9.0)
イオンクロマトグラフ	798.3(302.6)	恒温水槽・ウォーターバス	21.0(27.5)
高速液体クロマトグラフ	7.5(56.4)	マイクロウェーブ分解装置(容器)	256個(17個)
TOC計	26.9(6.5)	純水・超純水	614.1L(254.8L)

()内は前年度数

3. 学内依頼分析

学部	学科	分析内容	件数
基幹理工	電光	試料中の金属元素定量	2
創造理工	機械	試料中の定性分析	1
	資源	試料中の金属元素定量	2
先進理工	応物	試料中のVOC定量など	2
	化学	試料の定性分析など	3
	応化	試料中の金属元素定量など	7
	電生	試料中の不純物分析など	2
その他		試料中の金属元素定量 など	4
計			23(33)

()内は前年度数

4. 分析相談

125件(前年度 89件)

学部	試料調製について	測定法について	安全について	その他
基幹理工	8	7	2	4
創造理工	2	41		1
先進理工	1	51	1	2
その他		4	1	
合計	11	103	4	7

2013 年度業務報告

化 学 物 質 管 理

1. 化学物質管理システム

早稲田大学では、全キャンパスで使用される薬品および高圧ガスの出入りを各キャンパス窓口担当者協力の下、化学物質管理システム (CRIS) により、効率的かつ安定した管理を行っている (CRIS 薬品登録件数: 表-1)。また、搬入に関しては 2009 年度から薬品・高圧ガスの納品確認 (検収) を継続して行っており、化学物質管理システム登録との二重の管理体制となっている。

一方、検討課題や改善策もある。(1) 早稲田大学の検収体制は、一般物品を検収する「アカウントセンター (検収担当)」と薬品・高圧ガスの納品確認を行う「薬品・高圧ガス管理窓口」に二分されていることから、対象物品の住分け、検収押印ルール of 整合性などに起因する問題も生じたため、双方で検収体制の業務確認を行った。また、(2) 近年、新たな生命系薬品の購入件数が増加し、新規のマスター登録の件数も増えている。しかし、その多くが危険性の少ない物であることから、CRIS への登録の必要性を検討し、具現化を目指す方向である。

表-1 2013 年度キャンパス別 CRIS バルコード発行 (薬品登録) 件数 (単位: 件)

	キャンパス名	2013 年度	2012 年度	2011 年度
1	早稲田キャンパス	696	1,026	1,156
2	西早稲田キャンパス	22,217	21,543	22,418
3	所沢キャンパス	1,673	1,355	1,992
4	高等学院	146	104	157
5	本庄キャンパス	38	158	17
6	喜久井町キャンパス	12	28	33
7	材料技術研究所	1,044	970	1,260
8	研究開発センター	2,752	2,377	2,239
9	先端生命医科学センター	10,191	9,890	9,608
10	北九州キャンパス	56	39	115
	計	38,825	37,490	38,995

2. ドライアイス及び液体窒素利用状況

ドライアイス及び液体窒素の供給量は、表-2 に示すとおりである。供給方法や供給単価に変更はなかった。

表-2. 供給量内訳 (kg)

品名	2013 年度	2012 年度
ドライアイス	2,130.7	2,779.0
液体窒素	20,827.1	23,327.0

※ケミカルショップ委託業務 (西早稲田キャンパス)

3. 免税アルコール使用業務報告

今年度も、2012 年度同様、年度を四か月ごとに区切り (計 3 回)、使用明細書、研究記録簿、回収記録、洗浄記録の報告を受けて、収支量のデータ記録から使用報告まで円滑な運用を行った。年度の使用量を表-3 に示す。

表-3. 使用量内訳 (L)

品名		2013 年度	2012 年度
発酵	99 度	350.5	419.0
	95 度	—	—
合成	99 度	760.4	610.5
	95 度	383.6	395.2

※西早稲田キャンパス + TWIns

2013 年度業務報告

作業環境測定

1. 2013 年度総括

2010 年度に開始した本測定は、2012 年度までに学内全ての対象箇所を一巡し、さらに労働安全衛生法に定められている 6 か月に 1 回の測定を実現させることができた。2013 年度においては、使用頻度および使用量の基準を法令に基づいて定め、測定箇所を精査すると共に、作業環境が良好ではない研究室（第 2 または第 3 管理区分）には測定結果の説明および改善提案を積極的に行った。その結果、2012 年度は 15 箇所であった第 2 または第 3 管理区分が、2013 年度では 9 箇所となり、ほぼ半減した。その他、金属の簡易測定によって学内の状況を把握できたことや、関係箇所との連携を強化し、個人ばく露測定や特殊健康診断とリンクさせる体制を構築するなど一定の成果が得られた。

2. 測定結果

これまでの測定箇所数を以下に示す。

	西早稲田キャンパス	先端生命医科学センター	材料技術研究所
2010 年度測定箇所数(10 年 7 月～11 年 1 月)	55	—	—
2011 年度測定箇所数(11 年 4 月～12 年 3 月)	58	27	18
2012 年度測定箇所数(12 年 4 月～13 年 3 月)	110	40	19
2013 年度測定箇所数(13 年 4 月～14 年 3 月)	126	25	10

	研究開発センター	喜久井町キャンパス	早稲田キャンパス	所沢キャンパス
2010 年度測定箇所数(10 年 7 月～11 年 1 月)	—	—	—	—
2011 年度測定箇所数(11 年 4 月～12 年 3 月)	15	—	—	—
2012 年度測定箇所数(12 年 4 月～13 年 3 月)	13	4	5	8
2013 年度測定箇所数(13 年 4 月～14 年 3 月)	22	4	5	6

上記のうち、2013 年度に第 2 管理区分、第 3 管理区分になった件数について、以下に示す。

測定項目	測定結果	件数
有機溶剤		
クロホルム	第 3 管理区分	1
クロホルム	第 2 管理区分	4
ジクロロメタン	第 3 管理区分	0
ジクロロメタン	第 2 管理区分	1
ヘキサン	第 3 管理区分	1
ヘキサン	第 2 管理区分	1
特定化学物質		
ホルムアルデヒド	第 3 管理区分	0
ベンゼン	第 3 管理区分	1

3. 今後の対応

2014 年度については、引き続き、第 2 管理区分を放置せず改善に向けて積極的に対策を講じると共に、第 3 管理区分となった箇所については、個人のばく露状況を把握するために個人ばく露測定を実施する。作業環境測定と個人ばく露測定によって、現状を多角的に把握し、早急な改善を目指し、さらに、作業の種類とばく露濃度について相関があれば、曝露低減に向けて情報発信を行う予定である。また、金属の発散状況についても、継続して研究室・実験室の現状把握を行う。

2013 年度業務報告

PRTR 制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果

2013 年度 1 年間におけるキャンパス毎の「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（PRTR 制度）」（対象物質数：462 物質かつ使用量 1 トン以上）における報告対象物質、ならびに「東京都環境確保条例」における適正管理化学物質（対象物質数：59 物質かつ使用量 100kg 以上）の使用量、移動量（廃棄量）は以下のとおりとなった（有効数字 2 桁）。

<西早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2013 年度		2012 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	16,000	11,000	17,000	12,000	
2	ヘキサン	8,300	5,700	9,800	6,600	PRTR 報告対象
3	クロロホルム	6,800	4,700	6,600	5,100	PRTR 報告対象
4	ジクロロメタン	4,800	3,400	5,300	3,600	PRTR 報告対象
5	メタノール	4,600	3,700	4,600	3,300	
6	酢酸エチル	3,900	2,700	4,400	3,200	
7	トルエン	760	660	710	530	
8	イソプロピルアルコール	480	190	610	400	
9	硫酸	350	240	320	240	
10	硝酸	230	160	230	140	
11	塩酸	230	150	220	120	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2013 年度		2012 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	130	110	130	100	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2013 年度		2012 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	硫酸	410	290	420	320	
2	アセトン	320	220	250	160	
3	イソプロピルアルコール	120	84	110	70	
4	硝酸	150	100	96 (<100)	51	新規報告対象

<先端生命医科学センター>

	対象化学物質	2013 年度		2012 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	クロロホルム	840	580	680	480	
2	アセトン	740	520	610	450	
3	メタノール	310	220	350	270	
4	イソプロピルアルコール	140	16	120	72	
5	ヘキサン	110	26	100	63	
6	酢酸エチル	130	92	73 (<100)	25	新規報告対象

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告

2013年度は、8月に大阪産業大学において夏期研修研究会、2014年3月に早稲田大学において総会・研修研究会、設立30周年記念式典が開催された。夏期研修研究会の主なテーマは大阪産業大学の環境活動について、また、グループ討議については、細分化したテーマ（4グループ）についておこなった。総会・研修研究会の主なテーマは全学的エコキャンパスづくりに向けて、未来のエコハウス建設実験による教育と研究、グローバル社会における環境リテラシー教育、会員校におけるPCB廃棄物の取扱い状況について、PCB廃棄物処理に関する経緯と現状、であった。記念式典では、功労者・功績者表彰や、記念講演等が行われた。

12月には東京ビッグサイトにて行われたエコプロダクツ展に6年連続出展し、外部に向けて積極的なPRを行った。

加入大学は148校と微減、賛助会員は50社と若干減少したものの（2013年10月現在）、協議会の取組みへのネットワークは徐々に強化されてきている。なお、開催された研修研究会の内容は以下のとおり。

— 第27回 夏期研修研究会 —

【日 時】 2013年 8月8日(木)・9日(金)
【会 場】 大阪産業大学 中央・東部キャンパス
〒574-8530 大阪府大東市中垣内3-1-1
【参加者】 約160名
【内 容】

8月8日(木)

1. 開会挨拶
私立大学環境保全協議会会長 尾上 薫
2. 開催校挨拶
大阪産業大学学長 瀬島順一郎
3. 特別講演
「大阪産業大学の環境活動
～学生力と地域環境力の向上をめざして～」
大阪産業大学人間環境学部教授 花田眞理子
4. 特別講演
「大阪産業大学の環境活動
～学生力と地域環境力の向上をめざして～」事例発表
大阪産業大学人間環境学部教授 花田眞理子他
5. グループ討議1
テーマ 主 査
A エコ・キャンパスを目指して
-初心者の方を中心に- 竹内 有次
B 化学物質の包括的な管理
-入り口から出口まで- 村上 明男
C 省エネ・省資源
-低炭素社会の形成・省コストなど- 矢ノ目 優
D 実践的環境教育プログラム実施に向けて 尾上 薫

8月9日(金)

1. グループ討議2
テーマ 主 査
A エコ・キャンパスを目指して
-初心者の方を中心に- 竹内 有次
B 化学物質の包括的な管理
-入り口から出口まで- 村上 明男
C 省エネ・省資源
-低炭素社会の形成・省コストなど- 矢ノ目 優
D 実践的環境教育プログラム実施に向けて 尾上 薫
2. 研修講演
「大阪のヒートアイランド
この暑いのがなんとかならへんの？」
関西大学環境都市工学部専任講師 宮崎ひろ志
3. 閉会挨拶
私立大学環境保全協議会副会長 山崎 裕康



グループ討議



交流会



研修研究会

— 第30回 研修研究会 —

【日 時】 2014年 3月11日(火)
 【会 場】 早稲田大学西早稲田キャンパス57号館2階202室
 〒169-8555 新宿区大久保3-4-1

【参加者】 約220名

【内 容】

開会挨拶

私立大学環境保全協議会会長 尾上 薫

研究講演 Aグループ

「全学的エコキャンパスづくりに向けて」

目白大学社会学部地域社会学科教授 飛田 満

研究講演 Cグループ

「未来のエコハウス建設実験による教育と研究

～慶應型共進化住宅プロジェクト」

慶應義塾大学政策・メディア研究科教授 池田 靖史

研究講演 Dグループ

「グローバル社会における

環境リテラシー教育」

上智大学経済学部教授 鬼頭 宏

研究講演 Bグループ

「会員校におけるPCB廃棄物の取扱い

状況について(アンケート報告)」

私立大学環境保全協議会事務局

「PCB廃棄物処理に関する経緯と現状」

環境省 廃棄物・リサイクル対策部

産業廃棄物課課長補佐 鈴木 清彦

話題提供

「神奈川工科大学 ECO推進チーム

みどりの活動」

神奈川工科大学ECO推進チームみどり

代表 金坂 良

副代表 内藤 真耶

「東日本大震災に学び大地震に備える

—共助のための防災・減災—」

Community Crossing Japan

共同代表 吉高 美帆

閉会挨拶

私立大学環境保全協議会副会長 新井 智



記念特別講演(北川教授)



交流会

— 第30回 総会 —

- 【日 時】 2014年 3月10日(月)
 【会 場】 早稲田大学西早稲田キャンパス57号館2階202室
 〒169-8555 新宿区大久保3-4-1
 【議 事】 2013年度活動・決算報告、新会員紹介等
 2014年度活動計画・予算審議・その他

— 第30回 記念式典 —

- 【日 時】 2014年 3月10日(月)
 【会 場】 早稲田大学西早稲田キャンパス57号館2階202室
 〒169-8555 新宿区大久保3-4-1

【式次第】

開会挨拶

私立大学環境保全協議会会長 尾上 薫

来賓祝辞

日本私立大学団体連合会会長 清家 篤

開催校挨拶

早稲田大学総長 鎌田 薫

<表彰>

功績者表彰

功労者表彰

代表者挨拶

<記念講演>

記念特別講演

「30年の変化 ～公害から環境へ～」

早稲田大学大学院公共経営研究科教授 北川 正添

記念講演

「協議会の過ぎし10年をふりかえり」

私立大学環境保全協議会顧問 野上 祐作

閉会挨拶

私立大学環境保全協議会副会長 新井 智

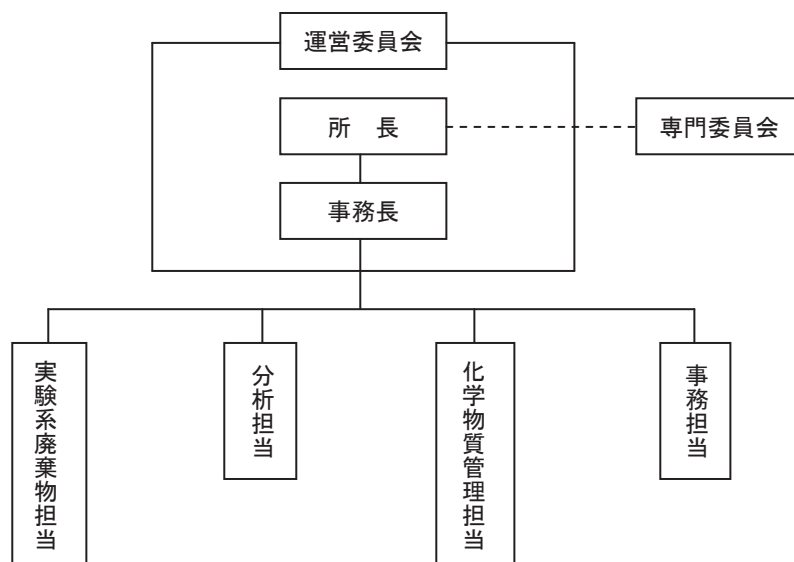


設立30周年 記念式典
 第30回 総会・研修研究会

組 織

センターの組織（2014年7月現在）

環境保全センターの運営に関する重要事項は「運営委員会」で審議されて決定しています。また、所長の諮問機関として「専門委員会」があり、各分野の専門知識を生かして、諮問事項に対して適切な助言を行っています。



運営委員

理事… 1名
 理工学研究所長
 各務記念材料技術研究所長
 環境総合研究センター所長
 理工学術院教授… 3名
 教育・総合科学学術院教授… 1名
 人間科学学術院教授… 1名
 高等学院教諭… 1名
 本庄高等学院教諭… 1名
 教務部長
 研究推進部長
 総務部長
 理工学術院統合事務・技術センター長
 理工学術院統合事務・技術センター技術部長
 キャンパス企画部企画・建設課長
 環境保全センター所長
 環境保全センター事務長

専門委員

理工学術院教授… 8名
 教育・総合科学学術院教授… 1名
 環境保全センター事務長

スタッフ

所長…常田 聡
 事務長…押尾 浩志
 専任職員… 4名
 常勤嘱託… 2名
 非常勤嘱託… 2名
 派遣社員… 1名
 株式会社ハチオウ（業務委託）
 和光純薬株式会社（業務委託）
 寿産業株式会社（業務委託）
 私立大学環境保全協議会事務局… 1名

